

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri karet merupakan salah satu sektor ekonomi utama di Indonesia. Industri ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap devisa negara, pendorong pertumbuhan ekonomi, dan menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat setempat. Jumlah produksi karet alam Indonesia adalah 3 juta ton/tahun. Hal ini menjadikan Indonesia menjadi negara penghasil dan pengeksport karet terbesar kedua di dunia. Ekspor karet alam di Indonesia pada tahun 2011 adalah 2,5 juta ton dengan total devisa \$11,7 milyar. Ekspor tersebut terdiri dari 2,148 juta ton (93,6%) sebagai *Standard Indonesian Rubber* (SIR), dan sisanya merupakan *Rubber Smoke Sheet* (RSS) (Salvana, 2022).

Salah satu perusahaan yang mendukung kegiatan ekspor karet adalah PT Perkebunan Nusantara VII (PTPN VII) Unit Way Berulu. PTPN VII merupakan perusahaan milik BUMN yang memproduksi karet sebagai komoditas utama. PTPN VII Unit Way Berulu memiliki dua pabrik pengolahan, yaitu *Standard Indonesian Rubber* (SIR) dan *Rubber Smoke Sheet* (RSS). Proses pengolahan lateks terdiri dari beberapa tahapan, yaitu penimbangan, penerimaan bahan baku, proses pengambilan sampel Kadar Karet Kering (K3), pengenceran, pembekuan, penggilingan, pengeringan atau pengasapan, sortasi, dan pengepakan.

Berdasarkan tahapan tersebut, proses pengenceran merupakan salah satu langkah yang memiliki peran penting. Hal ini karena proses pengenceran sangat berpengaruh pada waktu pembekuan lateks dan hasil akhir setelah penggilingan. Sebelumnya para pekerja menggunakan pengaduk manual, hal ini sangat tidak efisien karena waktu yang dibutuhkan cukup lama. Oleh karena itu perusahaan menggunakan mesin pengaduk (*stirrer*).

Mesin pengaduk (*stirrer*) merupakan alat yang digunakan dalam proses pengenceran lateks di pabrik pengolahan *Rubber Smoke Sheet*. Alat ini berfungsi sebagai pengaduk agar lateks dan air tercampur rata. Komponen utama alat ini adalah *bulking tank*, motor listrik, *gearbox*, serta *agitator multi paddle* sebagai pengaduk.

Peran penting mesin *stirrer* juga sebagai awal dari proses pengolahan lateks. Jika lateks tidak melalui proses pengadukan, maka akan terjadi prakoagulasi dan mengakibatkan lateks akan sulit untuk diolah. Proses pengadukan ini juga dalam rangka penghomogenan zat-zat yang dicampur ke dalam lateks, agar lateks yang dihasilkan sesuai dengan kriteria yang di inginkan. Mesin ini bekerja dengan motor listrik sebagai penggerak kemudian ditransmisikan ke *gearbox* untuk menggerakkan *agitator* yang bergerak searah jarum jam selama 15 menit.

Pada penggunaan mesin *stirrer* juga membutuhkan perawatan berkala supaya tiap komponennya lebih terjaga dan berfungsi dengan baik ketika digunakan. Mesin pertanian yang tidak dirawat secara berkala sangat rentan terjadi kerusakan, dan biaya yang dikeluarkan untuk perbaikan juga tidak sedikit. Mesin yang digunakan secara terus menerus juga berdampak pada kinerja yang dihasilkan, maka dari itu perlu dilakukan perawatan secara berkala.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, Laporan Tugas Akhir ini disusun dengan judul **“Mempelajari Pengoperasian dan Perawatan Mesin Pengaduk (*Stirrer*) Pada Pabrik Pengolahan *Rubber Smoke Sheet* (RSS) di PTPN VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran”**. Laporan Tugas Akhir ini bertujuan sebagai referensi bagi para pembaca terutama mekanik dalam merawat serta para mahasiswa agar menjadi bahan pembelajaran dalam pengoperasian mesin pengaduk pada pengolahan karet. Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan atau keterampilan dalam pengoperasian dan perawatan mesin pengaduk *stirrer* serta memberikan kontribusi bagi perusahaan maupun para petani.

## **1.2 Tujuan**

Penyusunan Laporan Tugas Akhir Ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari pengoperasian mesin pengaduk (*Stirrer*) di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu;
2. Mengetahui teknis perawatan mesin *Stirrer* di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu.

### 1.3 Kontribusi

Laporan Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi penulis, Laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi bahan pembelajaran, menambah pengetahuan mengenai mesin pengaduk (*stirrer*);
2. Bagi Politeknik Negeri Lampung Laporan Tugas Akhir ini dapat menambah referensi mengenai mesin pengaduk (*stirrer*);
3. Bagi masyarakat dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran atau referensi mengenai pengoperasian dan perawatan mesin pengaduk (*stirrer*) pada pengolahan lateks.

### 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

#### 1.4.1 Letak geografis

Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu terletak di Desa Kebagusan, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Tempat ini berada pada ketinggian 150 m di atas permukaan laut, memiliki topografi datar dengan sedikit perbukitan. Jarak antara Unit Way Berulu dan kantor direktur adalah 20 km (Fathullah, 2022).

Secara geografis, Unit Way Berulu berbatasan dengan beberapa desa di sekitarnya, yaitu Desa Tanjungrejo, Kalirejo, dan Suka Banjar di sebelah utara, Desa Wiyono dan Kebagusan di sebelah selatan, Desa Bagelen, Gedong tataan, Sukaraja, dan Bogorejo di sebelah timur, serta Desa Taman Sari Bernung dan Sungai Langka di sebelah barat (Fathullah, 2022).

Untuk memudahkan dalam hal pemeliharaan tanaman maka areal perkebunan tersebut dibagi menjadi 3 afdeling (bagian), yaitu:

#### 1. Afdeling I

Lokasi afdeling terletak di desa Kebagusan, Wiyono, Bagelen, Kalirejo dengan jarak 200 m dari pabrik pengolahan;

#### 2. Afdeling II

Lokasi afdeling II di desa Sumber Sari, Tanjung Kemala, Simbaretno dan Taman Sari, dengan jarak 1500 m dari pabrik pengolahan;

#### 3. Afdeling III

Lokasi afdeling III terletak di desa Kebagusan, Sampang, Sungai langka,

Bagelen, dengan jarak 2500 m dari pabrik pengolahan;

#### **1.4.2 Sejarah perusahaan**

Unit Way Berulu adalah salah satu unit yang dikelola oleh Perusahaan Terbatas Perkebunan Nusantara VII. Awalnya, unit ini berada di bawah pengelolaan *Watering Lubber*, yang merupakan milik pemerintah Belanda. Namun, pada tanggal 03 Desember 1957, terjadi pengambilalihan kekuasaan secara bersamaan oleh Pemerintah Republik Indonesia, yang mengambil alih kekuasaan dari perkebunan-perkebunan yang sebelumnya dikelola oleh Belanda (Fathullah, 2023).

Awalnya perkebunan dikuasai oleh Jepang pada tahun 1942–1945, kemudian pada tahun 1945–1957 diserahkan kembali ke tangan Belanda setelah Jepang menyerah dan pada tahun 1957-1962 walaupun sudah diambil alih secara keseluruhan oleh pemerintah Indonesia, akan tetapi pada proses pengolahannya masih dipercayakan kepada bangsa belanda dengan perkumpulan yang bernama *NV Watering Lubber II*, namun pengawasan secara umum masih tetap di bawah pemerintahan Indonesia. Pada tahun 1962, setelah bangsa Belanda meninggalkan Indonesia, PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu digolongkan dengan kebun lainnya yaitu Perusahaan Perkebunan Negara (PPN Karet IX) (Fathullah, 2022)

PT Perkebunan Nusantara VII Way Berulu merupakan salah satu dari 28 unit yang dikelola oleh PTPN VII. Unit ini terbagi ke dalam tiga wilayah perkebunan, yakni Provinsi Lampung dengan 11 unit, Provinsi Sumatera Selatan dengan 14 unit, dan Provinsi Bengkulu dengan 4 unit. Masing–masing wilayah memiliki komoditas yang berbeda beda seperti karet, kelapa sawit, dan tebu (Fathullah, 2022).

Berikut adalah daftar perkebunan yang dikelola di wilayah Lampung dan Sumatera Selatan:

1. Wilayah Provinsi Lampung: Unit Kedaton, Unit Bergen, Unit Way Berulu, Unit Way Lima, Unit Rejo Sari, Unit Bekri, Unit Tulung Buyut, Unit Padang Ratu, Unit Belambangan Umpu, dan Pabrik Gula Bunga Mayang (PGBM).
2. Wilayah Provinsi Sumatera Selatan: Unit Betung Timur/Barat, Unit Musi Landas, Unit Sungai Lengi, Plasma, Unit Sungai Niru, Unit Beringin, Unit

Batu Raja, Unit Talang Sawit, Unit Talang Jaya, Unit Pabrik Gula Cinta Manis (PGCM), Unit Sungai Senabing, dan Unit Sungai Berau (PTPN VII Unit Way Berulu).

#### **1.4.3 Visi perusahaan**

Visi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu yaitu “menjadikan perusahaan agrobisnis yang tangguh dan berkarakter global”.

#### **1.4.4 Misi perusahaan**

Misi atau langkah-langkah untuk mencapai visi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

1. Menjalankan usaha perkebunan karet, kelapa sawit, teh, dan tebu dengan menggunakan teknologi budidaya dan proses pengolahan yang efektif serta ramah lingkungan;
2. Menghasilkan produksi bahan baku dan bahan jadi untuk industri yang bermutu tinggi untuk pasar domestik dan pasar ekspor;
3. Mewujudkan daya saing produk yang dihasilkan melalui tata kelola usaha yang efektif guna menumbuh kembangkan perusahaan;
4. Melakukan pengembangan bisnis berdasarkan potensi sumber daya yang dimiliki perusahaan;
5. Memelihara keseimbangan kepentingan *stakeholders* untuk menciptakan lingkungan bisnis yang kondusif.

#### **1.4.5 Gambaran umum perusahaan**

Unit Way Berulu terletak di tengah-tengah perkampungan penduduk dengan batas-batas wilayah, sebagai berikut (Fathullah, 2022) :

1. Sebelah Timur berbatasan dengan Desa Bagelen, Desa Gedong Tataan, Desa Sukaraja, dan Desa Bogorejo;
2. Sebelah Utara berbatasan dengan Desa Tanjung Sari, Desa Kalirejo, dan Desa Suka Banjar;
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Wiyono dan Desa Kebagusan.
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Desa Taman Sari, Desa Bernung, dan Desa Sungai Langka.
5. Karakteristik letak dari kantor PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu

yakni:

berada pada ketinggian 150 meter diatas permukaan laut, kondisi arealnya datar dan bergelombang, serta tidak jauh dari jalan raya sehingga memudahkan dalam hal pengangkutan bahan baku dan hasil produksi.

6. Memiliki iklim tipe C (*Smith dan Forguson*) dengan jumlah hari hujan per tahunnya 60-100 hari dan curah hujan per tahun antara 1400-2000 mm per tahun;
7. Jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) dengan keasaman tanah (Ph) 4,5-6,0 dan kelembaban udara (RH) 40%-60% (Fathullah, 2022).

#### **1.4.6 Luas areal**

Luas areal tanaman teh di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu Kabupaten Pesawaran terbagi menjadi 3 afdeling dengan luas keseluruhan 1,065 ha. Pada afdeling 1 473,0 ha, afdeling 2 seluas 322,0 ha, dan afdeling 3 270,0 ha (Fathullah, 2022).

#### **1.4.7 Struktur organisasi**

PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu menerapkan bentuk organisasi sistem garis (*line organization*), dimana mandat perencanaan, pengendalian, dan pengawasan dilaksanakan oleh satu entitas, dan garis kewenangan mengalir langsung dari pimpinan ke bawahan. Struktur organisasi perusahaan disusun dengan jelas dan terlihat dalam saluran perintah serta tanggung jawabnya. Setiap karyawan dalam suatu bagian memiliki tanggung jawab kepada atasannya, sementara atasan sepenuhnya bertanggung jawab kepada manajer (Fathullah, 2022).

Dalam sistem organisasi perusahaan PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu dipimpin oleh seorang manajer dan dibantu oleh beberapa staf:

##### **1. Manajer Unit Usaha**

Tugas manajer meliputi kepemimpinan dan pelaksana unit pelaksana sesuai dengan arahan dari direktur, efektif dan efisien dalam mengelola aset perusahaan, serta koordinasi dalam menyusun Rencana Kegiatan Anggaran Perusahaan (RKAP), Rencana Kegiatan Operasional (RKO), dan Surat Permohonan Modal Kerja (SPMK) beserta pengawasan pelaksanaannya. Manajer melakukan pekerjaannya dengan penuh dedikasi.

### 1. Asisten Kepala

Tugas Asisten Kepala adalah mendukung manajer dalam mengkoordinasi semua asisten tanaman (sinder) dan bertanggung jawab atas penyusunan RKAP, RKO, dan SPMK terkait bidang tanaman. Selain itu, Asisten Kepala Tanaman membantu manajer dalam mengawasi dan melaksanakan aspek teknis pabrik, mengevaluasi hasil kegiatan di setiap rapat, merencanakan tindak lanjut hasil evaluasi, dan membantu menyusun laporan kinerja untuk manajer.

### 2. Masinis Kepala

Peran Masinis Kepala adalah membantu manajer dalam mengkoordinasikan asisten teknik dan asisten pengolahan. Selain itu, Masinis Kepala juga bertanggung jawab dalam menyusun RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik dan pengolahan. Tugasnya meliputi pengawasan dan pelaksanaan pengolahan produksi, serta penilaian hasil kegiatan pabrik. Masinis Kepala juga terlibat dalam merencanakan tindak lanjut berdasarkan hasil evaluasi, dan membantu dalam menyusun laporan hasil kerja yang akan disampaikan kepada manajer.

### 3. Asisten Tanaman

Tugas Asisten Tanaman (sinder afdeling) meliputi koordinasi seluruh kegiatan mulai dari pengolahan tanah hingga panen, termasuk proses angkut di wilayah afdeling nya. Selain itu, Asisten Tanaman (sinder afdeling) juga bertanggung jawab atas pengawasan dan evaluasi hasil kerja di afdeling tersebut. Dia juga bertanggung jawab dalam mengendalikan pemakaian biaya di afdeling serta menyusun dan menyampaikan Daftar Penilaian Prestasi Kerja (DP2K) dari bawahannya kepada Manajer Unit Usaha melalui Asisten Kepala Tanaman.

### 4. Asisten Tata Usaha dan Keuangan (TUK)

Tugas Asisten TUK adalah memberikan bantuan kepada manajer dalam mengkoordinasikan dan mengawasi pelaksanaan administrasi keuangan umum dan kesehatan. Selain itu, Asisten TUK juga bertugas melaksanakan tugas-tugas pembukuan dan administrasi, serta memberikan pelayanan dalam menyusun laporan manajemen. Tugasnya juga mencakup penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran uang, serta evaluasi pelaksanaan pengadaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang beserta biayanya.

#### 5. Asisten Sumber Daya Manusia (SDM)

Asisten SDM dan Umum memiliki tugas untuk mendukung Asisten TUK dalam menjalankan administrasi terkait personalia, kesejahteraan karyawan, dan tugas-tugas lain yang bersifat umum di Unit Pelaksanaan Perusahaan. Selain itu, tanggung jawabnya juga mencakup verifikasi laporan kehadiran karyawan harian, daftar pembagian upah, dan laporan manajemen dari afdeling tersebut.

#### 6. Asisten Teknik

Tugas seorang Asisten Teknik mencakup kepemimpinan dalam seluruh kegiatan teknis, koordinasi perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pengoperasian, dan pemeliharaan mesin atau instalasi pabrik sesuai dengan prosedur dan standar yang berlaku di bidang teknik. Selain itu, Asisten Teknik juga bertanggung jawab dalam menyusun RKAP, RKO, dan SPMK di bidang teknik, mengawasi penggunaan biaya di bidang teknik dengan persetujuan perusahaan, dan melakukan evaluasi terhadap hasil kerja di bidang teknik.

#### 7. Asisten Pengolahan

Tugas seorang Asisten Pengolahan adalah memimpin dan mengawasi semua kegiatan di bidang pengolahan, mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan, dan pengoperasian alat-instalasi pabrik, serta memastikan proses pengolahan berjalan sesuai dengan prosedur dan standar yang berlaku. Selain itu, pendamping pengolah juga memiliki tanggung jawab dalam menyusun RKAP, RKO, dan SPMK di bidang pengolahan.

#### 8. Kepala Laboratorium

Tugas Kepala Laboratorium meliputi kepemimpinan dalam semua kegiatan yang terkait dengan analisis, termasuk tanggung jawab dalam menentukan jenis produk yang akan dianalisis serta melakukan pemeriksaan hasil pengolahan dengan teliti untuk memastikan kualitas yang terjaga. Krani bertugas membantu asisten dalam pelaksanaan kegiatan kantor yang berkaitan dengan administrasi dan keuangan kebun maupun pabrik.

#### 9. Mandor Besar

Mandor besar bertugas membawahi mandor-mandor di lapangan guna memudahkan konsolidasi kepada Asisten.



#### 10. Mandor

Mandor bertugas membantu Mandor Besar Tanaman, Teknik dan Pengolahan dalam pelaksanaan dan pengawasan secara langsung di lapangan.

#### 11. Karyawan Bagian Kantor

Tugas karyawan bagian kantor adalah membantu asisten TUK dan Asisten SDM dan Umum dalam mengatur aktivitas penerimaan dan penggunaan tenaga kerja di kebun, serta melaksanakan perencanaan anggaran belanja ke bagian kantor (PTPN VII Unit Way Berulu, 2023).

#### 1.4.8 Tenaga kerja

Di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Way Berulu, komposisi pekerja dibagi berdasarkan golongan dan bidang kerjanya. Bidang kerja terbagi menjadi lima bagian, yaitu tanaman, kantor induk, teknik, pengolahan, dan laboratorium. Jumlah pekerja untuk masing-masing bagian adalah sebagai berikut: 120 orang untuk bagian tanaman, 26 orang untuk bagian kantor induk, 20 orang untuk bagian teknik, 72 orang untuk bagian pengolahan, dan 4 orang untuk bagian laboratorium. Rincian bidangnya tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah jam kerja masing-masing bidang

Uraian	Golongan		Tetap	Out <i>Sourcing</i>	Jumlah
	III A – IV D	I A – II D			
Bid.Tanaman	4	116	120	0	120
Kantor Induk	2	18	20	6	26
Bid.Teknik	0	19	19	1	20
Bid.Pengolahan	2	70	72	0	72
Laboratorium	0	4	4	0	4
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>227</b>	<b>235</b>	<b>7</b>	<b>242</b>

(Sumber: PTPN VII Unit Way Berulu, 2023)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa jumlah total pekerja di Unit Usaha Way Berulu dari kelima bidang tersebut adalah 242 orang; Data tersebut berdasarkan data terakhir, yaitu pada tahun 2021. Informasi mengenai jam kerja karyawan PTPN VII Unit Way Berulu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jam Kerja Karyawan Perusahaan

Bagian	Hari	Jam Kerja
Kantor Sentral	Senin-Kamis	07.30-15.30
	Jum'at	07.30-15.30
	Sabtu	07.30-13.30
Satpam	Senin-Minggu	06.00-14.00 (shift 1)
		14.00-20.00 (shift 2)
		20.00-06.00 (shift 3)
Pengolahan	Senin-Minggu	06.00-14.00 (shift 1)
		14.00-20.00 (shift 2)
		20.00-06.00 (shift 3)

(Sumber :PTPN VII Unit Way Berulu, 2023)

Secara umum, karyawan memiliki jam kerja standar sebanyak 40 jam per minggu. Jam kerja tersebut berlaku saat kondisi produksi stabil. Namun, jika terjadi peningkatan produksi yang mengharuskan penambahan jam kerja, maka karyawan akan dianggap bekerja lembur. Pada saat produksi tidak stabil ini biasanya terjadi kesalahan saat produksi, misalnya *sheet* belum matang sehingga mengharuskan karyawan untuk lembur.

Jam lembur dihitung mulai dari jam kerja diluar jam kerja normal, dan karyawan tersebut akan menerima premi sesuai dengan jumlah jam lembur yang dilakukan. Karyawan yang biasanya sering melakukan lembur adalah mereka yang bekerja di bagian pengolahan. Hal ini dikarenakan banyaknya lateks yang masuk. Biasanya lateks yang masuk ke PTPN VII Unit Way Berulu ini terdiri dari beberapa unit usaha lainnya seperti Unit Way Lima dan Pewa (PTPN VII Unit Way Berulu, 2023).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Karet

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang penting baik untuk lingkup Indonesia maupun bagi internasional. Indonesia pernah menguasai produksi karet dunia dengan mengungguli produksi negara-negara lain. Tanaman karet merupakan salah satu komoditi perkebunan yang menduduki posisi cukup penting sebagai sumber devisa non migas bagi Indonesia. Luas areal karet Indonesia saat ini, 85 % (2.8 juta ha) merupakan areal perkebunan karet rakyat yang memberikan kontribusi 81% terhadap produksi karet alam nasional (Balai Penelitian Sembawa, 2009).

Karet juga merupakan produk yang dihasilkan dari proses penggumpalan getah tanaman karet (*lateks*). Pohon karet normal disadap pada tahun ke-5. Produk dan penggumpalan lateks selanjutnya diolah untuk menghasilkan lembaran karet (*sheet*), dan karet remah (*crumb rubber*) yang merupakan bahan baku industri karet. Ekspor karet dari Indonesia biasanya diolah dalam bentuk bahan mentah ataupun jadi seperti ban sandal dan sebagainya (Herdiansyah, 2015).

Budiman (2012) mengatakan bahwa Karet merupakan buah berpolong (diselaputi kulit yang keras) yang sewaktu masih muda buah berpaut erat dengan dengan rantingnya. Buah karet dilapisi oleh kulit tipis berwarna hijau dan didalamnya terdapat kulit yang keras dan berkotak. Tiap kotak berisi sebuah biji yang dilapisi tempurung, setelah tua warna kulit buah berubah menjadi keabu-abuan dan kemudian mengering. Pada waktunya pecah dan jatuh, tiap ruas tersusun atas 2 – 4 kotak biji. Pada umumnya berisi 3 kotak biji dimana setiap kotak terdapat 1 biji. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jumlah biji biasanya ada tiga kadang empat sesuai dengan jumlah ruang.

Tanaman karet juga memiliki siklus pertumbuhan yang meliputi beberapa tahap, yaitu;

a. Pembibitan Secara Generatif

Cara paling sederhana dalam memulai penanaman bibit karet adalah dengan menanam bijinya. Pohon-pohon karet yang tumbuh hingga usia puluhan tahun, cenderung memiliki ukuran yang besar dan kuat. Untuk pembibitan, biji-biji ini digunakan sebagai bibit. Tanaman karet yang berasal dari biji memiliki akar tunggang yang tumbuh kuat dan mampu menjalar ke berbagai arah hingga jarak puluhan meter. Dalam pemilihan benih, penting bahwa semua biji yang akan digunakan dipilih dari buah yang sudah sepenuhnya matang. Upaya pembibitan dengan menggunakan biji tetap memiliki nilai penting, terutama dalam menghasilkan bibit untuk proses okulasi dan grafting, di mana biji tersebut berperan sebagai batang bawah (Winarno, 1990) dalam Setyaningrum (2014).

b. Pembibitan Secara Vegetatif

Pengembangbiakan cara vegetatif ini merupakan cara perbanyakan tanaman karet tanpa melalui proses seksual (askesual), dimana perbanyakan dilakukan dengan jalan menggunakan bagian tanaman tersebut. Perbanyakan vegetatif ini terdiri dari bagian batang, daun dan akar. Perbanyakan vegetatif adalah penggabungan antara dua jenis tanaman, yang satu bertindak sebagai penerima yang disebut batang atas “entres” dan yang lain bertindak sebagai pendukung (donor) yang disebut sebagai batang bawah. Oleh karena itu tanaman harus mampu menjalani hidup bersama tanpa menimbulkan yang tidak diinginkan bahkan mampu meningkatkan kekekanan dan produktivitas dan kualitas hasil batang atas. Untuk maksud tersebut maka batang bawah tersebut harus mempunyai sifat kompatibel dengan entresnya, resistensi terhadap penyakit batang, mempunyai sistem perakaran yang luas dan kuat, tahan terhadap lingkungan yang menekan (Winarno, 1990) dalam Setyaningrum (2014).

c. Penanaman

Pada umumnya penanaman karet di lapangan dilaksanakan pada musim penghujan yakni antara bulan September sampai Desember dimana curah hujan sudah cukup banyak, dan hari hujan telah lebih dari 100 hari. Pada saat penanaman, tanah penutup lubang dipergunakan top soil yang telah dicampur dengan pupuk RP 100 gram per lubang, disamping pemupukan dengan urea 50 gram dan SP - 36 sebesar 100 gram sebagai pupuk dasar (Ayat, 2013)

#### d. Pemeliharaan Tanaman

Tanaman yang sudah ditanam, harus dilindungi dan dipelihara dari gangguan seperti binatang, dan lainnya. Dengan menggunakan pagar berupa keranjang pengaman serta perlu dilakukan upaya pencegahan kebakaran dilokasi maupun sekitar lokasi. Dari hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, jenis perlindungan yang di lakukan untuk melindungi bibit dari hama yaitu menggunakan jaring berupa lirang bertujuan untuk menjaga tanaman karet dari gangguan binatang liar seperti babi hutan. Sedangkan untuk kebakaran di lokasi penanaman belum ada kegiatan untuk mengantisipasinya. Tanaman karet dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman Karet  
(Sumber: <https://www.bing.com>)

#### e. Produksi getah

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi karet alam di Indonesia sepanjang 2021 tercatat sebanyak 3,12 juta ton. Jumlah tersebut meningkat 8,2% dibanding tahun sebelumnya yang sebanyak 2,88 juta ton. Sumatera Selatan menjadi provinsi penghasil karet alam terbesar pada 2021 dengan produksi mencapai 891,8 ribu ton, atau 28,6% dari produksi karet alam nasional. Agar dapat tumbuh dan memproduksi secara optimal, pohon karet memerlukan suhu di kisaran 26-32 derajat Celsius dan lingkungan yang lembap. Sekitar 70% produksi karet global berasal dari Thailand, Indonesia, dan Malaysia. Adapun mayoritas hasil karet alam Indonesia diekspor ke Amerika Serikat, Finlandia, Jepang, Cina, India, Korea Selatan, Brasil, Jerman, hingga Turki.

#### f. Pengolahan getah

Menurut Setyamidjaja (1993). dalam Fitriani (2016), adapun beberapa tahap proses pengolahan getah karet yaitu:

### 1. Penerimaan bahan baku

Tahapan pertama dalam proses pengolahan karet adalah menerima lateks dari pohon karet yang telah diambil getahnya. Getah yang terkumpul di wadah pemanenannya diarahkan ke suatu lokasi pengumpulan, di mana kemudian substansi ini disaring untuk memisahkan kontaminan dan bagian lateks yang sudah mulai menggumpal. Setelah tahap penerimaan selesai, lateks kemudian dialirkan ke bak koagulasi untuk proses pengenceran dengan menggunakan air, ini dilakukan dengan tujuan untuk mencapai tingkat Kadar Karet Kering yang seragam.

### 2. Pengenceran

Tujuan dari proses pengenceran ini adalah untuk mempermudah pemisahan kotoran serta menghasilkan kadar karet kering yang seragam, sehingga metode pengolahan dan kualitasnya bisa dipertahankan. Pengenceran dapat dicapai dengan menambahkan air yang bersih dan bebas dari unsur logam, dengan pH air di kisaran 5,8 hingga 8,0, serta kekerasan air maksimal 6 dan kandungan bikarbonat tidak melebihi 0,03%. Proses pengenceran dilakukan hingga Kadar Karet Kering (KKK) mencapai 12-15%. Lateks yang berasal dari tangki penerimaan dialirkan melalui saluran khusus dengan proses penyaringan menggunakan saringan aluminium sesuai dengan panduan teknis untuk pengolahan karet jenis Sit yang telah diambil getahnya dan dikeringkan dalam bentuk lembaran-lembaran (koagulum).

### 3. Pembekuan

Langkah pembekuan lateks dijalankan di dalam bak koagulasi dengan memperkenalkan zat koagulan yang memiliki sifat asam. Biasanya, larutan asam format (asam semut) atau asam asetat (asam cuka) dengan konsentrasi 1-2% digunakan dalam lateks, diukur dengan proporsi 4 ml per kilogram karet kering Dasar Pengolahan Karet. Jumlah tersebut bisa ditingkatkan bila sebelumnya zat antikoagulan telah dicampurkan dalam lateks. Pilihan menggunakan asam semut didasarkan pada kemampuannya yang memadai untuk menurunkan tingkat pH lateks serta tersedianya dengan biaya terjangkau bagi para petani karet jika dibandingkan dengan bahan koagulan asam lainnya. Tujuan utama menambahkan asam adalah untuk mengurangi tingkat pH lateks hingga mencapai titik

isoelektrik, menyebabkan lateks mengalami pembekuan atau koagulasi, yakni pada kisaran pH antara 4,5 hingga 4,7. Dalam konteks ini, ion H<sup>+</sup> dalam asam akan bertindak berinteraksi dengan ion OH<sup>-</sup> pada protein dan senyawa lainnya, menetralkan muatan listrik dan mengakibatkan terjadinya koagulasi pada lateks.

## 2.2 Pengolahan Getah (Lateks)

Pengolahan getah (lateks) merupakan tahap yang sangat penting dalam produksi karet alam. Setelah getah (lateks) dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah proses pengolahan getah menjadi berbagai bentuk produk karet yang nantinya akan digunakan di berbagai industri. Beberapa produk hasil pengolahan karet alam yaitu (Triwijoso dan Siswantoro, (1989) dalam Mede (2021):

### a. *Rubber Smoke Sheet (RSS)*

Karet Lembaran (*Ribbed Smoke Sheet/RSS*) merupakan suatu produksi karet alam yang berbahan baku lateks. Lateks yang telah mengalami pengelolaan di TPH (Tempat Pemungutan Hasil) di kebun karet diangkut dengan menggunakan truk angkutan ke PPK (Pabrik Pengolahan Karet). *Ribbed Smoked Sheet (RSS)*, bahan dasarnya adalah getah karet berwujud cairan, diolah dengan cara ditampung dalam bak pembekuan untuk diencerkan dengan air, setelah mendapatkan ke enceran tertentu ditambahkan asam semut (formid acid/CH<sub>3</sub>COOH). Selanjutnya digiling pada mesin *roll sheeter* dan dikeringkan atau diasap sampai kekeringan tertentu.

### b. *Standard Indonesian Rubber (SIR)*

Standard Indonesian Rubber merupakan karet yang telah dikeringkan dan dikilang, menjadi bandela-bandela dengan ukuran yang telah ditentukan. Karet alam SIR-20 berasal dari koagulum (lateks yang sudah digumpalkan) atau hasil olahan seperti lum, sit angin, getah keping sisa, yang diperoleh dari perkebunan karet rakyat dengan asal bahan baku yang sama dengan koagulum. Standard Indonesian Rubber (SIR) adalah karet alam yang diperoleh dengan pengolahan bahan olah karet yang berasal dari getah pohon karet (*Havea brasiliensis*) secara mekanis dengan penggumpalan secara alamiah atau menggunakan bahan kimia dengan mutu akhir yang ditentukan berdasarkan spesifikasi teknis (Setyamidjaya, 1993) dalam Anggraini, M. (2019).

Tahapan pengolahan karet *Rubber Smoke Sheet* (RSS) menurut (Triwijoso dan Siswanto, (1989) dalam Mede (2021).

1. Penerimaan lateks dari pohon karet yang disadap dan dikumpulkan dalam wadah, Selanjutnya disaring untuk memisahkan kotoran dan bagian lateks yang mengalami prakoagulasi.
2. Lateks dialirkan ke bak koagulasi untuk diencerkan guna memudahkan penyaringan kotoran dan penyeragaman kadar karet kering agar mutu tetap dapat dijaga.
3. Pembekuan lateks didalam bak koagulasi dengan menambah zat koagulasi yang bersifat asam berupa asam formiat atau asam asetat dengan konsentrasi 1-2 dengan dosis 4 ml/kg karet kering.
4. Setelah proses pembekuan, maka akan dilakukan proses penggilingan untuk mengeluarkan air, serum untuk membentuk garis pada lembaran dan menipiskan lembaran.
5. Pengasapan didalam ruang asap untuk mengeringkan lembaran, memberi warna coklat dan menghambat pertumbuhan jamur pada permukaan.
6. Lembaran yang sudah matang dari ruang asap akan ditimbang dan dicatat dalam arsip produksi dan dilakukan proses sortasi. Proses sortasi dilakukan secara manual untuk melihat warna, kotoran dan gelembung udara jamur dan kehalusan gilingan yang telah disesuaikan pada standar SNI 06-0001-1987.

### **2.3 Pengenceran (pencampuran) dalam pengolahan karet RSS**

Penurunan konsentrasi lateks atau pengurangan kekuatan karet terdiri dari mengurangi proporsi karet mentah atau yang dikenal sebagai Kadar Karet Kering. Tujuan dari proses pengenceran lateks adalah untuk melonggarkan penggumpalan agar tenaga yang dibutuhkan dalam penggilingan tidak terlalu besar, serta mempermudah penghilangan gelembung udara yang terperangkap di dalam lateks (Wulandari, 2020).

Pengenceran dapat dilakukan dengan menambahkan air bersih yang tidak mengandung unsur logam lebih dari 1 mg/liter, dengan pH udara antara 5,8 hingga 8,0, tingkat kandungan mineral-mineral didalam air maksimal 6%, dan kadar bikarbonat tidak melebihi 0,03%. Pengenceran dilakukan hingga Kadar Karet Kering (KKK) mencapai 12-15%. Lateks dari tangki penerimaan dialirkan



melalui talang dan kemudian disaring menggunakan saringan aluminium (Rizal, 1988).

Zat tambahan yang digunakan dalam proses pengolahan lateks RSS adalah larutan asam Format atau asam semut, juga dikenal sebagai asam asetat atau asam cuka, dengan konsentrasi 1-2%. Larutan ini ditambahkan ke dalam lateks yang sudah memiliki kandungan karet kering yang telah diukur dengan teliti. Tujuan dari penambahan asam ini adalah untuk menurunkan pH lateks hingga mencapai titik isoelektriknya, yang pada akhirnya mengakibatkan pembekuan lateks. Titik ini terjadi pada rentang pH antara 4,5 hingga 7. Proses penambahan asam diikuti dengan pengadukan agar asam tercampur secara merata ke dalam lateks, dan ini juga membantu mempercepat proses pembekuan. Untuk tujuan pengadukan, digunakan alat pengaduk berupa pelat aluminium yang memiliki lubang-lubang dengan ukuran seperempat dari lebar bak. Pengadukan dilakukan secara perlahan dengan melakukan gerakan maju-mundur sebanyak 6-10 kali agar busa tidak terbentuk. Jika timbul busa di permukaan akibat pengadukan, busa tersebut harus dihilangkan sepenuhnya untuk menghindari adanya gelembung udara pada hasil pembekuan. Selain itu, kecepatan proses pembekuan dapat diatur dengan mengubah proporsi lateks, air, dan asam, sehingga hasil pembekuan atau koagulum yang dihasilkan memiliki kekuatan yang sesuai dengan yang diinginkan (Zuhra, 2006).

Proses pengenceran atau pengaliran lateks dilakukan dalam bak koagulasi, ini dilakukan dengan mencampur air. Air yang digunakan harus air bersih dan tidak mengandung unsur logam. Pengenceran dilakukan hingga lateks mencapai kadar 12-15% (Suseno *et.al*, 1989).

#### **2.4 Pengadukan**

Pengadukan merupakan operasi yang penting dalam industri kimia. Pencampuran (*mixing*) merupakan proses yang dilakukan untuk mengurangi ketidakseragaman suatu sistem seperti konsentrasi, viskositas, serta temperatur bahan (Nadya, 2015).

Adapun beberapa metode pengadukan, yaitu:

a. Pengadukan Mekanis

Pengadukan mekanis adalah pengadukan dengan menggunakan alat pengaduk berupa impeller yang digerakkan dengan motor bertenaga listrik. Alat pengadukan yang digunakan yaitu turbine impeller, paddle impeller, atau propeller. Pengadukan ini merupakan pengadukan paling umum digunakan karena dinilai efektif, fleksibel pada pengoperasiannya, dan dapat menghasilkan pengadukan dan flok yang baik. Namun perlu dilakukan pemeliharaan terhadap alat mekanis mengingat pemakaian terhadap alat mekanis dan penggunaan energi mekanik yang terus menerus dalam pengadukannya (Nadya, 2015).

b. Pengadukan Manual

Teknik mengaduk secara manual juga bisa digunakan untuk membuat roti berkualitas baik, seperti roti yang diaduk menggunakan mesin. Dengan menggunakan teknik secara manual hasil yang hampir sama dengan teknik mesin. Teknik mengaduk adonan secara manual mempunyai kelebihan yaitu tidak tergantung pada alat. Mudah dan bisa dibuat kapan saja dan dimana saja, teknik mengaduk adonan secara manual jarang digunakan dalam proses pembuatan adonan roti, lebih sering menggunakan teknik mengaduk dengan mesin (Heru, 2015).

c. Pengadukan Otomatis

Pengadukan otomatis adalah proses untuk mengontrol operasi dari suatu alat pengaduk secara otomatis yang dapat mengganti peran manusia untuk mengamati dan mengambil keputusan. Dimana sistem kontrol yang ada saat ini mulai bergeser pada otomatisasi sistem kontrol, sehingga campur tangan manusia dalam pengontrolan sangat kecil. Sistem peralatan yang dikendalikan secara otomatis sangat memudahkan apabila dibandingkan dengan sistem manual, karena lebih efisien, aman, dan teliti (Santoso, 2013). Beberapa parameter penting yang terdapat dalam proses pengadukan, diantaranya:

a. Suhu

Menurut Ayu (2011), peningkatan suhu reaksi dapat menurunkan viskositas minyak hal ini dapat mengakibatkan meningkatnya laju reaksi, yang berdampak pada naiknya suhu reaksi yang diakibatkan oleh meningkatnya jumlah

tumbukkan antar partikel. Kenaikan suhu yang terjadi yang diakibatkan kenaikan kecepatan pengadukan dan lama pengadukan dimana molekul-molekul cairan bergerak sehingga gaya interaksi antar molekul melemah, dengan demikian viskositas cairan mengalami penurunan dengan kenaikan temperatur

b. Waktu

Peningkatan kecepatan dan lama waktu pengadukan berperan dalam pembentukan emulsi dan tingkat kestabilan emulsi (McClements dan Rao, 2011). Semakin lama waktu pengadukan dan meningkatnya kecepatan pengadukan dapat menurunkan viskositas dari emulsi namun juga dapat memperlama waktu pemisahan dari emulsi minyak dalam air (Tri, 2008).

c. Kecepatan Pengadukan

Peningkatan kecepatan dan lama waktu pengadukan berperan dalam pembentukan emulsi dan tingkat kestabilan emulsi (McClements dan Rao, 2011). Semakin lama waktu pengadukan dan meningkatnya kecepatan pengadukan dapat menurunkan viskositas dari emulsi namun juga dapat memperlama waktu pemisahan dari emulsi minyak dalam air (Tri, 2008), dari penelitian didapatkan kecepatan dan lama waktu terbaik adalah pada waktu 7 menit dengan kecepatan 6000 rpm. Pengadukan dapat memperluas bidang kontak dengan meningkatnya kecepatan pengadukan sehingga meningkatkan homogenitas dari suatu campuran (Barkat *et al.*, 2013). Pengadukan atau agitasi adalah suatu proses yang menunjukkan gerakan yang terinduksi pada suatu bahan atau campuran dimana proses agitasi akan membentuk pola sirkulasi (Wilda, 2011).

## 2.5 Mesin Pengaduk (*Stirrer*)

Mesin *Stirrer* merupakan alat yang digunakan dalam proses pencampuran bahan (*Mixing*), alat ini digunakan untuk mengaduk bahan. Dalam hal ini, mesin pengaduk (*Stirrer*) dibutuhkan dalam industri pengolahan cairan, utamanya produk farmasi berbahan dasar cair. Tak hanya itu, proses *mixing* juga banyak dijumpai pada industri kimia, minyak dan gas, pulp dan kertas, serta industri fermentasi. Mesin *mixing* diciptakan untuk memenuhi kebutuhan pencampuran berbagai jenis fluida dan *fluid-with-solid*. Fungsi mesin ini adalah berupa pemeliharaan, homogenisasi, dispersi, dissolution, atau pertukaran panas

(Wira, 2020 ). Menurut aliran yang dihasilkan, pengaduk dapat dibagi menjadi tiga golongan:

- a. Pengaduk aliran aksial yang akan menimbulkan aliran yang sejajar dengan sumbu putaran.
- b. Pengaduk aliran radial yang akan menimbulkan aliran yang searah tangensial dan radial terhadap bidang rotasi pengaduk. komponen aliran tangensial menyebabkan timbulnya *vortex* dan terjadinya pusaran, dan dapat dihilangkan dengan pemasangan *baffle* atau *cruciform baffle*.
- c. Pengaduk aliran campuran yang merupakan gabungan dari kedua jenis pengaduk di atas.

## 2.6. Macam-Macam Pengaduk

### a. Agitator Jenis Baling-baling (*Propeller*)

Jenis agitator ini digunakan pada kecepatan berkisar antara 400 hingga 1750 rpm (*revolutions per minute*) dan digunakan untuk cairan dengan viskositas rendah dan dipengaruhi oleh ukuran atau bentuk tangki. Kapasitas sirkulasi yang dihasilkan cukup besar dan sangat sensitif terhadap beban head. Ketika merancang propeller, luas sudu biasanya dinyatakan sebagai perbandingan luas area yang dibentuk oleh sudu dengan luas daerah disk propeller. Nilai perbandingan ini biasanya berada dalam rentang 0.45 hingga 0.55. Pengaduk propeller khususnya menciptakan aliran dalam arah sumbu, sehingga arus akan terus mengalir keluar dari pengaduk ke arah tertentu hingga diarahkan oleh dinding atau dasar tangki (kurniawan, 2011).



Gambar 2. Agitator propeller  
(Sumber: <https://almeganews.wordpress.com>)

### b. *Agitator* Jenis Turbin

Menurut Bagas (2020), Pengaduk jenis turbin merupakan pengaduk dayung yang memiliki banyak dan memiliki banyak daun pengaduk dan memiliki ukuran yang lebih pendek. Pengaduk jenis ini digunakan pada kecepatan tinggi untuk cairan dengan rentang kekentalan yang sangat luas. Diameter dari sebuah turbin biasanya antara 30-5% dari diameter tangki. Turbin biasanya memiliki empat atau enam daun pengaduk. Bentuk dari *Agitator* Jenis Turbin dapat dilihat ada Gambar 3.



Gambar 3. *Agitator* turbin  
Sumber: <https://dir.indiamart.com>

### c. *Agitator* Jenis Centrifugal

*Agitator* jenis ini memiliki dua baling-baling terbuka untuk pengadukan di sekitar bejana dekat leher pengaruhnya sama dengan penggunaan 4 baling baling pengaduk propeller. Dibutuhkan kecepatan menengah sampai tinggi diameter pengaduk 60 mm dan kecepatan motor sampai dengan 200 rpm (putaran per menit). Bentuk dari gambar *Agitator* Jenis Centrifugal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Agitator* centrifugal  
(Sumber: <https://almeganews.wordpress.com>)

d. *Agitator Potong/Mata Gergaji*

*Agitator* Gigi Potong/Mata Gergaji (*sawtooth*) adalah disk disperser kecepatan tinggi, yang terdiri dari sejumlah besar gigi mengarah keatas dan kebawah sekitar pinggiran mata potong, biasanya digunakan dalam aplikasi dispersi misalnya memecahkan tetesan serbuk /partikel /potongan ke dalam produk. Bentuk dari gambar *Agitator Potong/Mata Gergaji* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Agitator sawtooth*  
(Sumber: <https://almeganews.wordpress.com>)

e. *Agitator jenis Paddle*

Pengaduk tipe ini umumnya digunakan pada kecepatan rendah, biasanya berkisar antara 20 hingga 200 rpm. Dayung datar berdaun dua atau empat sering digunakan dalam proses pengadukan. Panjang total dari pengadukan dayung biasanya sekitar 60 - 80% dari diameter tangki, dan lebar daunnya adalah sekitar 1/6 - 1/10 dari panjangnya. Penggunaan pengaduk dayung menjadi kurang efektif dalam suspensi padatan karena aliran radial yang terbentuk, sementara aliran aksial dan vertikal menjadi kecil. Sebagai alternatifnya, dayung jangkar atau pagar, yang sering digunakan dalam proses pengadukan (Kurniawan, 2017). Bentuk dari gambar *Agitator jenis Paddle* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Agitator multi paddle*  
(Sumber <https://www.academia.edu>)

e. *Agitator* Jenis Jangkar

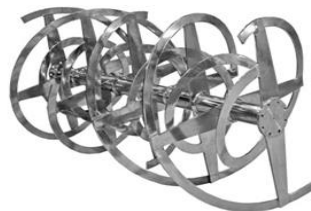
Pengaduk ini mirip dengan jangkar kapal, maka disebut pengaduk jangkar, kelebihan dari pengaduk jangkar adalah dapat disesuaikan dengan kontur permukaan tangki pengolahan. Aplikasi yang dipakai untuk mengaduk tipe jangkar adalah tinta, cat, saus, adchive dan lem. Diameter 45 mm dengan kecepatan motor penuh adalah 1000 rpm (putaran per menit). Bentuk dari gambar *Agitator* Jenis Jangkar dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Agitator* Jenis Jangkar  
(Sumber: <https://almeganeews.wordpress.com>)

f. *Agitator* Jenis Pita Spiral (*Helixal axial*)

Jenis pengaduk ini digunakan pada larutan kekentalan yang tinggi dan berbentuk powder pada umumnya dengan beroperasi pada rpm yang rendah pada bagian bladenya tersebut. Ribbon dengan bentuk spiral dibentuk dalam sebuah bagian helical (bentuknya seperti baling baling screw) dan ditempelkan ke pusat sumbu pengaduk. sangat cocok digunakan untuk mengaduk produk dengan bentuk powder. powder yang akan dicampur alirannya akan berliku-liku pada bagian bawah dan naik ke bagian atas secara bolak balik ( Annasya, 2017). Bentuk dari gambar *Agitator* Jenis Pita Spiral (*Helixal axial*) dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *Agitator helixal axial*  
(Sumber: [www.prima-brt.com](http://www.prima-brt.com))

Setiap tipe agitator memiliki bentuk dan fungsi khususnya untuk mempermudah pengadukan berbagai jenis bahan, sehingga produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan keinginan perusahaan. Selain itu, menjaga kinerja pengaduk agar optimal memerlukan pemilihan jenis pengaduk yang sesuai dengan fluida yang akan diolah. Jika salah memilih jenis pengaduk, hasil pencampuran dapat terpengaruh negatif. Proses pencampuran akan memakan waktu lebih lama atau menghasilkan campuran yang kurang baik, sehingga efisiensi pengaduk tersebut berkurang. Dalam beberapa rangkaian proses, hal ini juga dapat menjadi hambatan bagi keseluruhan proses tersebut (Sentra kalibrasi industri, 2023).

## 2.7 Perawatan Mesin

Perawatan (*maintenance*) adalah rangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar selalu siap digunakan secara efisien dan efektif sesuai jadwal yang telah ditentukan, berdasarkan standar fungsional dan kualitas yang telah ditetapkan. Istilah pemeliharaan berasal dari bahasa Yunani "*terein*" yang berarti merawat, menjaga, dan memelihara. Pemeliharaan merupakan sebuah sistem yang terdiri dari elemen-elemen seperti fasilitas mesin, penggantian komponen atau suku cadang, biaya pemeliharaan, perencanaan kegiatan pemeliharaan, metode pemeliharaan, dan pelaksana pemeliharaan (Riadi, 2019).

Menurut Manzini (2010), perawatan juga berfungsi dalam memonitor dan merawat fasilitas pabrik, peralatan, dan fasilitas kerja dengan melakukan perancangan, pengaturan, penanganan, dan pemeriksaan pekerjaan untuk memastikan fungsi dari unit tersebut selama waktu operasi agar tetap berjalan (*uptime*) dan mengurangi waktu berhenti (*downtime*) akibat kerusakan atau perbaikan.

## 2.8 Fungsi Perawatan

Secara umum, perawatan bertujuan untuk memperpanjang masa ekonomis mesin dan peralatan produksi yang ada, serta berupaya menjaga agar mesin dan peralatan produksi selalu berada dalam kondisi optimal dan siap digunakan untuk proses produksi (Riadi, 2019). Menurut Ahyari (2002), fungsi perawatan adalah sebagai berikut:

- 1) Mesin dan peralatan produksi yang ada dalam perusahaan tersebut dapat



digunakan untuk jangka waktu yang lama.

- 2) Proses produksi di perusahaan tersebut berjalan lancar.
- 3) Risiko kerusakan berat pada mesin dan peralatan produksi selama proses produksi dapat diminimalkan sekecil mungkin.
- 4) Peralatan produksi yang digunakan berjalan secara stabil dan efisien, sehingga proses produksi dan pengendalian kualitas dapat dilakukan dengan baik.
- 5) Kerusakan pada mesin dan peralatan produksi yang digunakan dapat dihindari.
- 6) Dengan berjalan lancarnya mesin dan peralatan produksi, penyerapan bahan baku dapat berjalan normal.
- 7) Penggunaan yang efisien dari mesin dan peralatan produksi dalam perusahaan tersebut meningkatkan pemanfaatan yang baik dari mesin dan peralatan produksi yang ada.

## **2.9 Jenis-Jenis Perawatan**

Menurut Prawirosentono (2001), terdapat dua jenis perawatan, yaitu:

### a) Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*)

Perawatan Terencana (*Planned Maintenance*) merujuk pada kegiatan perawatan yang dilakukan setelah adanya perencanaan sebelumnya. Perawatan ini mengikuti urutan proses produksi. *Planned maintenance* meliputi:

- 1) Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) Merupakan jenis pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal atau dengan kriteria tertentu pada berbagai tahap proses produksi. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, baik dari segi mutu, biaya, maupun ketepatan waktu.
- 2) Perawatan terjadwal (*Scheduled Maintenance*) Merupakan jenis perawatan yang bertujuan untuk mencegah kerusakan dan dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan pengalaman, data masa lalu, atau rekomendasi dari pabrik pembuat mesin terkait.
- 3) Perawatan prediktif (*Predictive Maintenance*) Merupakan jenis perawatan yang bertujuan mencegah terjadinya kerusakan dan dilakukan secara periodik dalam rentang waktu tertentu. Rentang waktu perawatan ditentukan berdasarkan

pengalaman atau prediksi berdasarkan pemantauan kondisi mesin atau peralatan secara terus-menerus.

b) Perawatan Tidak Terencana (*Unplanned Maintenance*)

Perawatan Tidak Terencana merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan karena adanya tanda atau petunjuk bahwa tahap kegiatan proses produksi tiba-tiba menghasilkan output yang tidak memenuhi standar. Dalam situasi ini, perlu dilakukan pemeliharaan mesin secara mendadak dan tidak direncanakan.

Unplanned maintenance terdiri dari:

- 1) Perawatan darurat (*Emergency Maintenance*) Merupakan kegiatan pemeliharaan mesin yang memerlukan penanganan mendesak agar tidak menimbulkan dampak yang lebih serius.
- 2) Perawatan kerusakan (*Breakdown Maintenance*) Merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan sebagai perbaikan saat terjadi kegagalan peralatan, dan membutuhkan perbaikan mendesak atau berdasarkan prioritas.
- 3) Perawatan penangkal (*Corrective Maintenance*) Merujuk pada pemeliharaan yang dilakukan sebagai tindakan perbaikan ketika hasil produk (baik setengah jadi maupun barang jadi) tidak sesuai dengan rencana, termasuk masalah mutu, biaya, dan ketepatan waktu. Jika terjadi kesalahan dalam mutu atau bentuk barang, langkah-langkah proses produksi yang perlu diperbaiki (koreksi) perlu diamati.